

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 59-066066

(43)Date of publication of application : 14.04.1984

(51)Int.Cl.

H01M 8/02

(21)Application number : 57-174613

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 06.10.1982

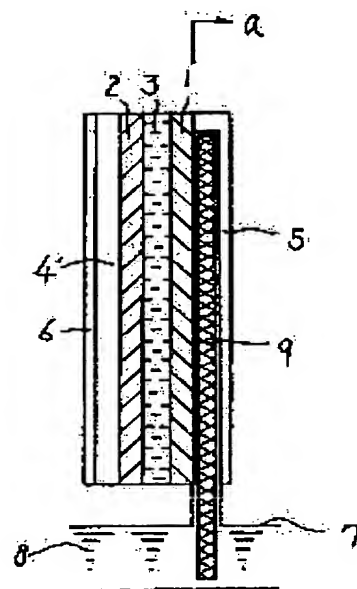
(72)Inventor : SHIMIZU TOSHIO  
DOI RYOTA  
TSUKUI TSUTOMU  
TSUTSUMI YASUYUKI

## (54) LIQUID FUEL CELL

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To alleviate the restriction to the attitude of a liquid fuel cell and enable it to be used on a slant by bringing a capillary material into contact with the current-collector-side surface of the anode and immersing one end of the capillary material in liquid fuel.

**CONSTITUTION:** An anode 1 and a cathode 2 which is made by applying an electrode catalyst to one surface of a porous carbon plate before it is sintered, are assembled facing each other with an electrolyte 3 interposed. An oxidant 4 and a cathodic current collector 6 are installed over the surface of the cathode 2 to which the electrode catalyst is not applied. A capillary material 9 is brought into contact with the anodic-current-collector-side surface of the anode 1 up to the level sufficient for a liquid fuel 8 to reach the top end of the anode 1. One end of the capillary material 9 is immersed in the fuel 8 contained in a fuel storage chamber 7. A liquid fuel cell constituted in such a manner greatly alleviates the restriction to its attitude and can be used at a considerable slant.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

## ⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—66066

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 01 M 8/02

識別記号

庁内整理番号  
E 7268—5H

⑬ 公開 昭和59年(1984)4月14日

発明の数 3  
審査請求 未請求

(全 7 頁)

## ⑭ 液体燃料電池

① 特 願 昭57—174613

② 出 願 昭57(1982)10月6日

⑦ 発 明 者 清水利男

日立市幸町3丁目1番1号株式  
会社日立製作所日立研究所内

⑦ 発 明 者 土井良太

日立市幸町3丁目1番1号株式  
会社日立製作所日立研究所内

⑦ 発 明 者 津久井勤

日立市幸町3丁目1番1号株式  
会社日立製作所日立研究所内

⑦ 発 明 者 堤泰行

日立市幸町3丁目1番1号株式  
会社日立製作所日立研究所内

① 出 願 人 株式会社日立製作所

東京都千代田区丸の内1丁目5  
番1号

⑭ 代 理 人 弁理士 高橋明夫

## 明 細 書

発明の名称 液体燃料電池

## 特許請求の範囲

## 1. 次の(a)~(d)の要素、

(a) 電極触媒を担持した多孔質基体からなり、

液体燃料が供給されるところのアノード、

(b) 電極触媒が担持され、かつ酸化剤が供給さ

れるところのカソード、

(c) 上記アノードおよびカソード間に介在する

電解質、

(d) アノードに供給される液体燃料の貯槽室、

を含む液体燃料電池において、前記アノードの集  
電側の面に、液体燃料がアノードの最上端部まで  
到達するのに十分な高さに位置するように毛細管  
作用を示す材料を接触させ、かつ該材料の一端を  
液体燃料に接するようにしたことを特徴とする液  
体燃料電池。2. アノードに接触させる毛細管作用を示す材料  
をアノードの高さの90%以上の位置まで配設し  
てなることを特徴とする特許請求の範囲第1項記

載の液体燃料電池。

3. 毛細管作用を示す材料は実質的にアノードの  
最上端部分まで配置せしめたことを特徴とする特  
許請求の範囲第2項記載の液体燃料電池。4. アノードの多孔質基体がカーボン製基体であ  
ることを特徴とする特許請求の範囲第1項または  
第3項記載の液体燃料電池。5. 毛細管作用を示す材料が天然繊維質基材、ガ  
ラス不織布、合成繊維不織布および無機多孔質体  
から選ばれるものであることを特徴とする特許請  
求の範囲第1項または第3項記載の液体燃料電池。6. 天然繊維質基材は樹脂処理したものであるこ  
とを特徴とする特許請求の範囲第5項記載の液体  
燃料電池。7. 燃料がメタノールであることを特徴とする特  
許請求の範囲第1項または第6項記載の液体燃料  
電池。

## 8. 次の(a)~(d)の要素、

(a) 電極触媒を担持した多孔質基体からなり、  
液体燃料が供給されるところのアノード、

(b) 電極触媒が担持され、かつ酸化剤が供給されるところのカソード、

(c) 上記アノードおよびカソード間に介在する電解質、

(d) アノードに供給される液体燃料の貯槽室、を含む液体燃料電池において、前記アノードの集電側の面に、液体燃料がアノードの最上端部まで到達するのに十分な高さに位置するよう、毛細管作用を示す材料を接触させ、さらに、該材料の一端を液体燃料に接するようにしたこと、および該材料の一部分に絞り手段を設けることにより燃料の供給量を制御するようにしたことを特徴とする液体燃料電池。

9. アノードに接触させる毛細管作用を示す材料はアノードの高さの90%以上の位置まで配設してなることを特徴とする特許請求の範囲第8項記載の液体燃料電池。

10. 毛細管作用を示す材料は実質的にアノードの最上端部まで配置せしめたことを特徴とする特許請求の範囲第9項記載の液体燃料電池。

(d) アノードに供給される液体燃料の貯槽室、

(e) アノードに密着するよう設けられた集電体、を含む液体燃料電池において、前記アノードの集電側の面に、液体燃料がアノードの最上端部まで到達するのに十分な高さに位置するよう、毛細管作用を示す材料を接触させ、かつ該材料の一端を液体燃料に接するようにしたこと、および集電体に垂直ないし斜方向の反応生成ガス排出用溝を設けたことを特徴とする液体燃料電池。

発明の詳細な説明

〔発明の利用分野〕

本発明はメタノールなどの液体燃料を用いて発電する液体燃料電池に関する。

〔従来技術〕

液体燃料電池の運転に当つてはアノードに逐次燃料を供給する必要がある、このため、従来は特開昭56-93268号公報に見られるように、ポンプなどの補機を用いて供給する方式が採用されている。しかし、補機の使用はそれを駆動するための電力が必要なこと、小型、軽量化が難しいこと、

11. アノードの多孔質基体がカーボン製基体であることを特徴とする特許請求の範囲第8項または第9項記載の液体燃料電池。

12. 毛細管作用を示す材料が天然繊維質基材、ガラス不織布、合成繊維不織布および無機多孔質体から選ばれるものであることを特徴とする特許請求の範囲第8項または第9項記載の液体燃料電池。

13. 天然繊維基材は樹脂処理したものであることを特徴とする特許請求の範囲第12項記載の液体燃料電池。

14. 液体燃料がメタノールであることを特徴とする特許請求の範囲第8項または第9項記載の液体燃料電池。

15. 次の(a)~(e)の要素、

(a) 電極触媒を担持した多孔質基体からなり、液体燃料が供給されるところのアノード、

(b) 電極触媒が担持され、かつ酸化剤が供給されるところのカソード、

(c) 上記アノードおよびカソード間に介在する電解質、

そして、使用状態での姿勢が制限されるなどの欠点がある。

〔発明の目的〕

本発明の目的は姿勢制限が大巾に緩和され、相当傾いた状態でも使用可能であり、また、燃料供給のための補機を必要としない液体燃料電池を提供することにある。

〔発明の概要〕

本発明の液体燃料電池は、次の(a)~(d)の要素、

(a) 電極触媒を担持した多孔質基体からなり、液体燃料が供給されるところのアノード、

(b) 電極触媒が担持され、かつ酸化剤が供給されるところのカソード、

(c) 上記アノードおよびカソード間に介在する電解質、

(d) アノードに供給される液体燃料の貯槽室、を含む液体燃料電池において、前記アノードの集電側の面に、液体燃料がアノードの最上端部まで到達するのに十分な高さに位置するよう、毛細管作用を示す材料（以下、毛細管材料と称する。）

を接触させ、かつ該材料の一端を液体燃料に接するようにしたことを特徴とする。

本発明者らは、当初、アノードの下端部に繊維基材を収付け、アノードへの液体燃料の供給を試みた。しかし、電池特性は極端に悪いものであった。本発明者らはこの原因がアノード全体への燃料供給が行なわれていないことを確かめた。即ち、アノード自体は多孔質であるため、毛細管作用を示すものと予想していたが、実際には全く毛細管を示さないことが明らかになった。このため、本発明者らはアノード面における毛細管材料の位置を検討することにより本発明を完成するに至ったものである。

次に、本発明を図面により説明する。

第1図は本発明の一実施例になる液体燃料電池の構造を示す断面図で、1は電極触媒を担持した多孔質基体からなり、そして液体燃料が供給されるところのアノード、2は電極触媒が担持され、かつ酸化剤が供給されるところのカソード、3は電解質、4は酸化剤室、5はアノード側集電体、

アルカリ性のものである。天然有機質繊維基材を用いる場合は樹脂ワニスで処理したものが有用である。勿論、樹脂処理量は毛細管現象を失なわない程度に抑える必要がある。また、繊維質基材の他に、例えばアルミナあるいはシリカなどの無機粉末の焼結体のような多孔質板を用いることもできる。この場合、材質としては親水性のものがより好ましい。しかし、本発明者らの実験によれば、メタゾールの如く、カーボンに対して親和性を有する燃料を含む場合は、疎水性材料でも使用可能であることを確認した。毛細管材料の厚さは、材質や空隙密度の違いによつて一義的には決められないが、強度や耐膨潤性の点から10 $\mu$ m以上が適当である。

本発明において、アノード1、カソードおよび電解質は従来公知の液体燃料電池として提供されているものを使用することができる。このうち、電解質としては、さらに、本件出願人が先に出願した特願昭57-132237号明細書に記載したポリスチレンスルホン酸などの高分子電解質を用いる

6はカソード側集電体、7は燃料貯槽室、8は燃料、9は毛細管材料であり、本発明の特徴をなす部分である。第2図は第1図を矢印方向から見た図(a-a側面図)で、Aは集電部分、破線Bはアノード1の上端部分を示す。毛細管材料9は必ずしも非集電部分の全面に設ける必要はない。特に好ましいのはアノード1の最上端部分Bの位置もしくはその近傍まで配設することである。好ましくはアノードの高さの90%以上の位置まで配設するのがよい。これはアノードの最上端部にまで燃料を供給するのに必要な条件である。本発明者らは、液体燃料がアノード中では水平方向には透過あるいは浸透するものの上向き方向には毛細管作用を示さないことを確かめた。ここで、毛細管材料としては例えば紙、木綿、アスベスト、ガラスなどの有機あるいは無機繊維基材、アクリル繊維、芳香族ポリアミド繊維、ナイロン繊維、ポリアミドイミド繊維、ポリエステル繊維、ポリプロピレン繊維などの合成繊維基材などが用いられる。材質的に特に好ましいのは耐酸性あるいは耐

こともできる。

本発明においてはアノード1の材質がカーボンの場合には第1図および第2図に示すように、毛細管材料9をアノードの最上端部分まで配設し密着せしめるのがより効果的である。

第3図は他の実施例を示すもので、毛細管材料の一部に絞り装置10を設けることにより、燃料の供給量を調節できるようにしたものである。絞り装置10を矢印方向に動かし、毛細管材料9を締付けてゆくことにより燃料の上昇量を次第に減少させ、そして供給を完全に止めることもできる。

第4図は単位電池を複数個積層した実施例を示すものである。また、この実施例においては燃料貯槽室7を燃料電池本体下部から側部にかけて設けたものである。第5図は積層電池の斜視図である。燃料貯槽室7への補給は、例えば、注入口11を貯槽室7の一部に設け、ここから行なうことができる。

本発明において、毛細管材料は、前記第2図に

示すものの他に、様々な形状とすることができる。他の例を第6図ないし第9図に示す。第6図および第9図は前記第2図と同じ要領で示したものである。また、本発明においては第10図および第11図に示すように、集電体5の一部に反応生成ガス排出用溝12を設けることもできる。また、この例としては、第12図に示すように、垂直方向のみならず、水平方向など、他の方向の溝13を併設するのも効果的である。この場合、電池の使用状態において傾斜した場合でも反応生成ガスの排出をより確実に行なうことができる。

本発明者らの研究によれば、第13図に示すように、アノード1と毛細管材料9との間に燃料組成物の透過量を制御するための制御膜14を介在させることにより、毛細管材料9からアノード1への燃料の透過量を必要に応じて制御することができる。例えば燃料8の燃料濃度がかなり高い場合、アノードへの過剰供給を防ぐことができるとともに、電解質3を経てカソード2に到達することにより生じる直接酸化反応を抑えることができ

のような利点は従来のポンプによる供給や燃料滴下方式等などによる燃料供給方式を用いた液体燃料電池からは得ることができない。また、ポンプやその他の補機も必要とせず、小型、軽量化も可能である。

#### 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例による液体燃料電池の構造を示す断面図、第2図はその矢印方向から見た側面図、第3図は他の実施例になる絞り装置を備えた電池の構造を示す断面図、第4図は単位電池を積層し、かつ燃料貯槽室を電池本体下部から側部にわたって設けた電池の構造を示す断面図、第5図はその斜視図、第6図ないし第9図は毛細管材料の形状を示す斜視図、第10図ないし第12図は反応生成ガス排出用溝を設けた集電体と毛細管材料が重なった状態を示す斜視図、第13図は燃料の透過量を制御するための制御膜を備えた電池の構造を示す断面図である。

1…アノード、2…カソード、3…電解質、4…酸化剤室、5…アノード側集電体、6…カソード

る。

#### 〔実施例〕

多孔質カーボン板の片面に電極触媒を塗布、焼結したカソード極およびアノード極を、電解質を介して電極触媒塗布面を対向させて組立て、カソード極の反電極塗布面に第2図に示すような毛細管材料とアノード側集電体とを密着させて、該毛細管材料の一端を燃料貯槽室内の燃料中に浸漬するようにし、さらにカソード極側には酸化剤室とカソード集電体を密着させて構成させた単電池を第4図に示す様に4個直列に積層したメタノール燃料電池を製作した。ここで使用した毛細管材料はパルプ繊維とガラス繊維とを混合し、そして不織布としたものを、さらに樹脂処理したものである。

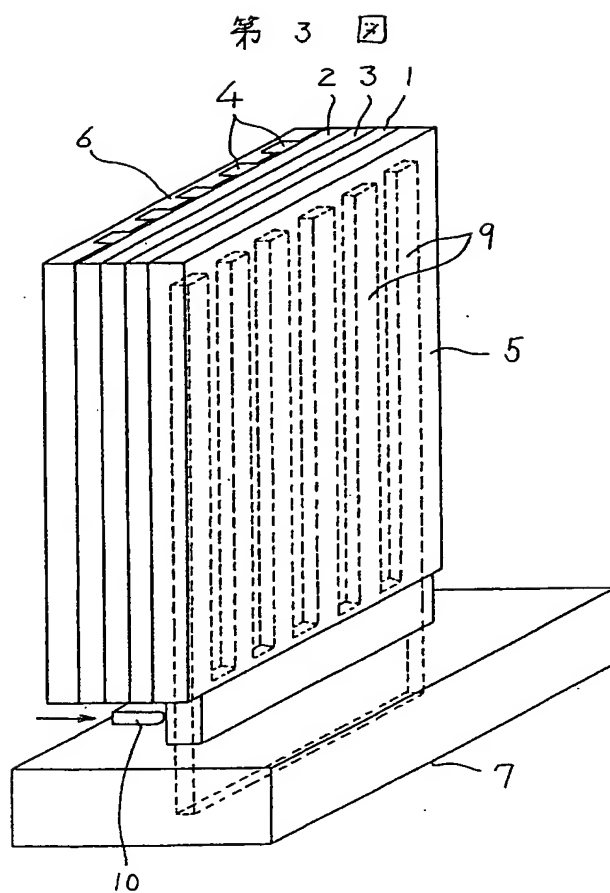
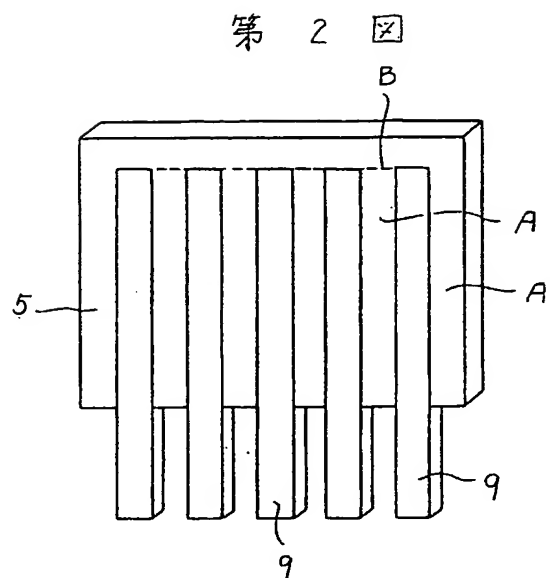
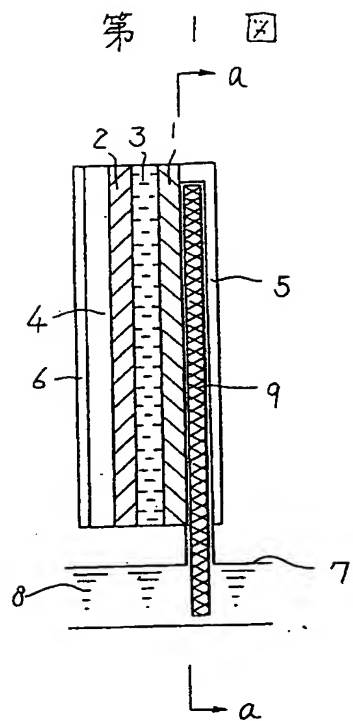
この電池の単電池当りの端子電圧は、50℃、70mA/cm<sup>2</sup> 負荷時0.52Vであつた。

#### 〔発明の効果〕

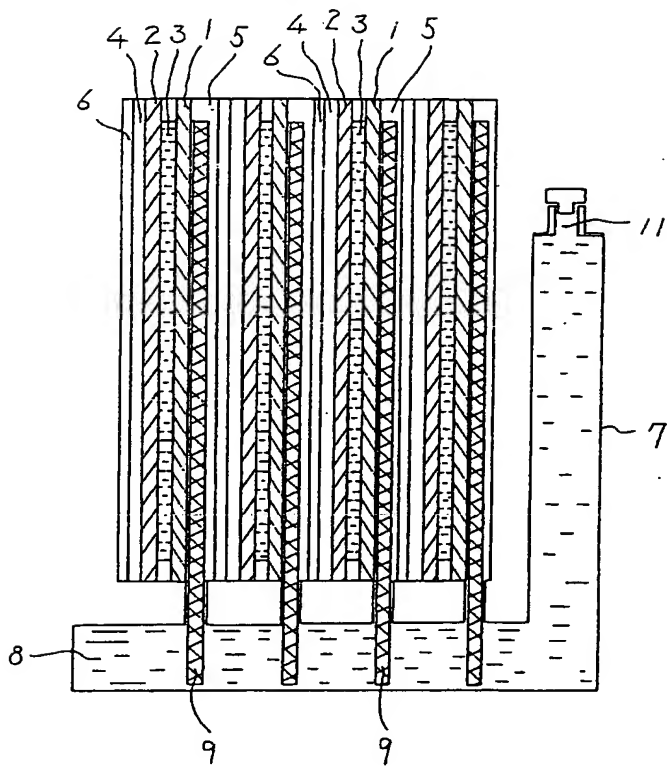
本発明の液体燃料電池は姿勢制限が大巾に緩和され、相当傾斜した状態でも使用可能である。こ

側集電体、7…燃料貯槽室、8…燃料、9…毛細管材料、10…絞り装置、11…燃料の注入口、12、13…反応生成ガス排出用溝、14…燃料透過量制御膜。

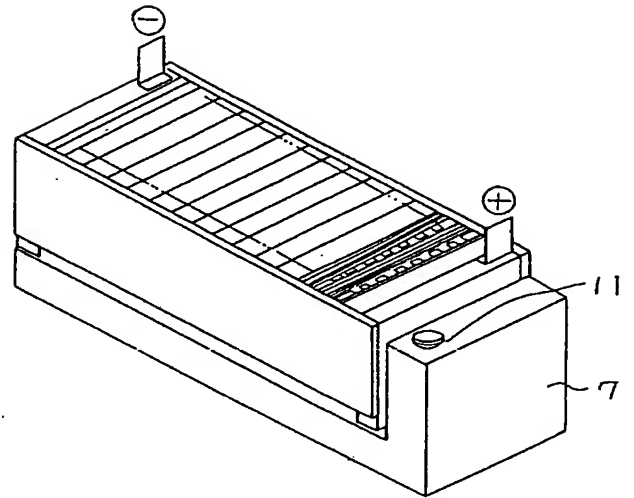
代理人 弁理士 高橋明夫



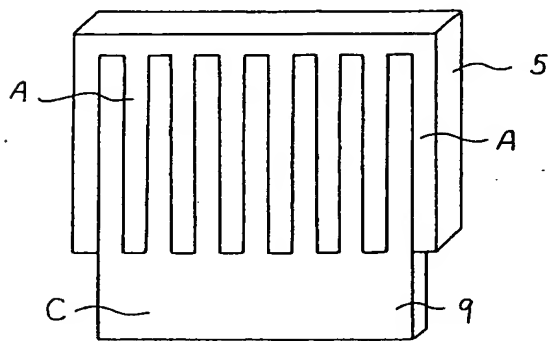
第 4 図



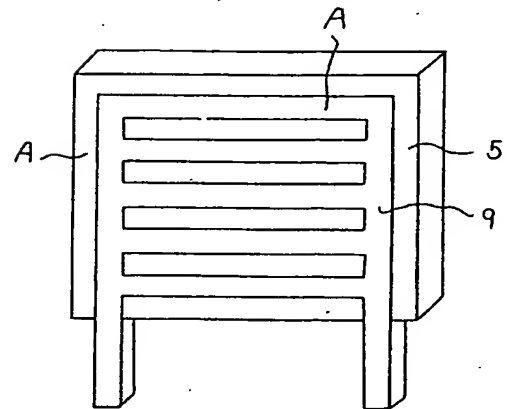
第 5 図



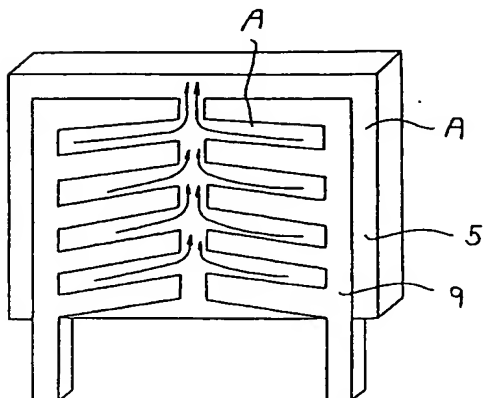
第 6 図



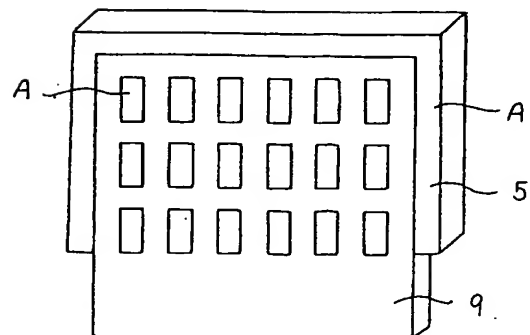
第 8 図



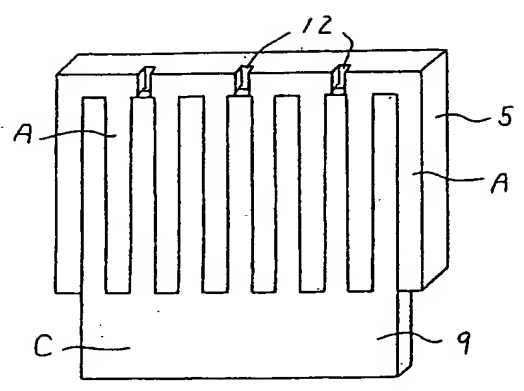
第 7 図



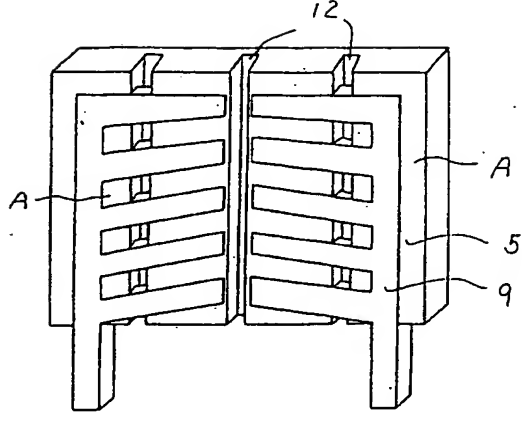
第 9 図



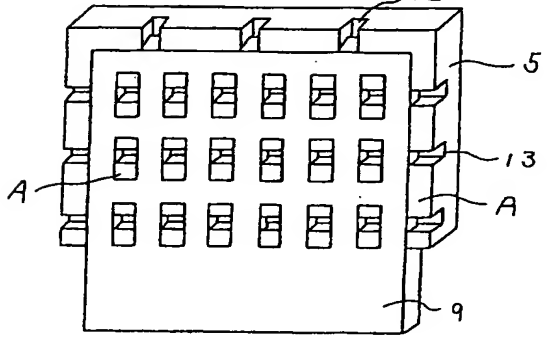
第 10 図



第 11 図



第 12 図



第 13 図

